Asamushi, Japan. Marine Biol. Sta.
Bulletin
MAY 2 1951
LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

海洋生物時報

第四卷 第三,四號

昭和二十四年十二月

BULLETIN

of

THE MARINE BIOLOGICAL STATION

OF ASAMUSHI

Vol. 4, No. 3, 4

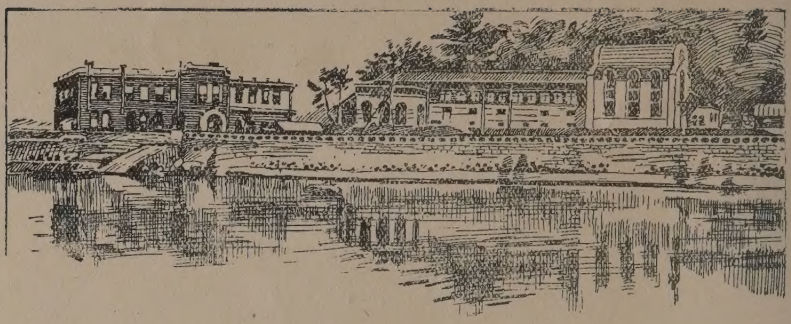
(Dec. 1949)

Asamushi, Aomori Prefecture

JAPAN

東北大學淺虫臨海實驗所

青森縣淺虫



The Marine Biological Station of Asamushi

The Marine Biological Station is situated at Asamushi, Aomori Prefecture, one of the most delightful summer resorts in northern Japan, providing not only an excellent sea bathing, but also hotspring close to the shore. The station is near the Asamushi Railway Station, on the Tōhōku Main Line, a journey of about 22 hours from Tōkyō.

The Marine Biological Station was founded in July 1924 as an extension of The Institute of Biology, Tōhoku University. Although the primary object in building the station was to facilitate the work of the students, as well as the faculty, of Tōhoku University, it welcomed from the start all outside investigators. We welcome investigators at any season, though naturally summer and autumn are the season of greatest activity. The bording house and official residences are open all the year round for the convenience to any one wishing to do researach work.

The laboratory is well equipped with various kinds of apparatus commonly used for biological purpose. All the laboratory materials are free for use, except an excessive amount of expensive matter would be used. Visiting investigators are requested to communicate beforehand the nature of their research, duration of stay etc, to the director. Investigators are permitted to stay in the bording house of the station, provided the cost of meals is paid.

Seiji Kokubo. D.Sc.
Director of
Marine Biological Station of Asamushi

(All communications intended for our publications should be addressed to Dr. S. Kokubo, Marine Biological Station. Asamushi, Japan.)

海洋生物時報

第四卷
第三，四號

（昭和二十四年八月二日，八月十四日，九月三日，九月十五日，十月二日，十月十八日，十一月十二日，十一月二十八日，十二月三日，十二月十九日）
以上十回觀測

BULLETIN

of

THE MARINE BIOLOGICAL STATION OF ASAMUSHI.

Vol. 4, No. 3, 4
(Dec. 1949)

Contents

1) Introduction ... ...p. 2
2) Temperature of sea water 2
3) Specific gravity of sea water 7
4) Chemical condions of sea water 8
   a) Chlorine content b) Dissolved oxygen
   c) P_2O_5 d) SiO_2
5) Plankton 8
   a) Relation to former observation 9
   b) Amount of plankton 9
   c) Zooplankton 10
   d) Phytopankton 11
   e) Peculiality and summary 11
6) Summary 13
   a) Routine 13
   b) Oceanographic Conditions of Mutsu Bay prior to the Cod Fishery 14
   c) Miscellaneous Reports for 1949 14

(1) 緒 言

昭和24年度の本誌は結局三回の発行に終つた。即ち第一回は3月18日観測までの極寒期の報告，第二回は其の後7月23日までの水温上昇期の報告，而して第三回の今回が8月2日から12月19日までの最暖期の報告である。

斯く今回の報告は稍や長期間の報告で，之を生物学的に見ると8,9の両月は地方暖期性のプランクトン，10,11月の両月が外來暖流性のもの，12月は地方寒期性初期のプランクトンの観察である。

此の期間中で重要な事は8月がプランクトンの減少期で，此の期間が本年どうなつてゐたかと云ふ事と，9月から硅藻類の増殖期に入ると云ふ事と，10月に暖流性の硅藻類や橈脚類がどんな種類がどの位出現するかと云ふ事と，最後に11月から12月にかけて冬期性のプランクトンがどんな具合に出現しはじめるかと云ふ事などである。

更に重要な事は12月の中旬に湾内の鱈漁の初漁が始まるのであるが，本年の鱈漁期事前の海洋狀態の研究等である。本年湾内の鱈漁は当初非常な期待で，建てられた網数は無慮二千ケ統にも及んだのであるが，偖て実際の結果は全く予期に反し空前の不漁で，総額3萬貫にも達しないと云ふ大不漁に終つた。

初漁期1ケ月前からの水温を見ると此の年は少し低温すぎる嫌ひがあつた。即ち11月の中，下旬には水温は去年又は平年に比して著しく下降し，12月に入ると再び著しい下降があり，12月の8日から5日までの三日間には4度近くも急降下し，玆で水温はぴつたりと固定し，低温7.5°Cのまま初漁期に入つた。吾々の信ずる如く11.5°C 位が初漁期の適温とすると此の水温狀態はたしかに低温に過ぎたであつたろうと思はれる。

(2) 水 温

(A) 沖 合 水 温

今回の報告は1949年（昭. 24）の後半期の8月～12月，即ち本湾の水温が年中の最高から次第に下降する時期の水温狀態に就ての報告である。

a）**前回との關係**： 青森湾の本年の1月～3月の水温即ち冬期水温は平年より高温に経過し前回に入つたのであるが，前回に於ては4月～7月の水温は之を平年に比較して一般に低く，其の最も著しかつた7月初旬には約1.8°C の低温を示してゐた。つまり本年は冬期に水温が平年より高かつたが，水温上昇期の4月～7月の間に於ては冬期水温の高かつた割合には水温が上昇しなかつた。

b）**今回の水温狀態**： 今回即ち8月～12月の水温狀態は第1表の通りで，水温は19.33°C（8月2日）→21.99°C（8月14日）→22.64°C（9月3日）→22.57°C（9月15日）→20.44°C（10月2日）→19.31°C（10月18日）→15.29°C（11月12日）→12.49°C（11月28日）→11.95°C（12月3日）→10.87°C（12月19日）と経過して來て居り，之を平年の同旬に比較して—1.94°C（8月上旬）→—0.11°C（8月中旬）→0.02°C（9月上旬）→0.79°C（9月中旬）→—0.08°C（10月上旬）→0.51°C（10月中旬）→0.52°C（11月中旬）→—0.12°C（12月上旬）→—0.16°C（12月中旬）と云ふ高低を示してゐる。此の中で平年より最も低かつたのは8月であるが，此の外に10月及び12月にも多少の低温を示した。前回に於ては7月中に平年より—1.79°Cの低い水温を示したのであるが（本誌，第4巻，第2号），今回の観測結果では8月に—1.94°Cを示して居るので，此の事実から前回の7月の低温が今回にまで持続されたと云ふ事がわかり，又低水温の傾向は其の後12月に至り再び出現してゐる事もわかるのである。以上は青森湾に就てであるが，津輕海峡の同時期に於ける水温は

8月～9月中旬頃に平年より2～3°C低く，9月下旬～11月中旬に平年並又は稍高溫を示すが，11月下旬～12月には2～5°C の低溫を示してゐる（中央氣象台海洋課，海況概報，第102～116号）。從つて本年の青森湾は津輕海峽と水溫に於て全く類似の経過を辿つてゐるのである。之を要するに8月に於ける異常な低水溫は恐らく当地方の6,7 月中に於ける氣溫が低かつた爲と日本海の寒流系水の優勢であつた事とに因るものであらう。

第1表　青森湾に於ける8月～12月の觀測結果（沖合，1949）
Table 1. Hydrographic conditions of Aomori Bay during August-December, 1949.

Depth (m)	Temperature (°C)									
	VIII.2	VIII.14	IX.3	IX.15	X.2	X.18	XI.12	XI.28	XII.3	XII.19
0	22.28	25.23	23.34	22.76	20.12	19.11	14.49	12.22	12.58	9.00
5	22.08	22.50	23.49	22.72	20.15	19.37	15.09	12.12	12.21	10.65
10	19.39	21.92	22.61	22.72	20.18	19.40	15.51	12.49	11.94	10.91
20	18.28	20.57	22.40	22.74	20.19	19.40	15.87	12.62	11.97	10.65
30	16.32	18.83	21.96	22.22	21.02	19.42	15.87	12.75	11.32	10.70
Mean of 0m, 10m, 30m (A)	19.33	21.99	22.64	22.57	20.44	19.31	15.29	12.49	11.95	10.38
Mean of 1927～1947 (B)	21.27	22.10	22.62	21.78	20.52	18.80	14.77	—	12.07	10.54
Difference between A and B	−1.94	−0.11	0.02	0.79	−0.08	0.51	0.52	—	−0.12	−0.16

Depth (m)	Specific Gravity (σ_{15})									
	VIII.2	VIII.14	IX.3	IX.15	X.2	X.18	XI.12	XI.28	XII.3	XII.19
0	24.11	24.43	24.25	24.92	24.36	24.70	24.28	24.28	24.29	24.50
5	24.26	24.92	24.78	24.92	24.44	24.70	24.43	24.28	24.50	24.74
10	24.93	24.92	24.92	24.92	24.63	24.70	24.49	24.53	24.50	24.78
20	24.99	24.92	24.92	24.93	24.78	24.76	24.60	24.65	24.46	24.78
30	25.08	25.32	24.92	24.93	24.89	24.76	24.60	24.65	24.64	24.81
Mean of 0m, 10m, 30m	24.71	24.89	24.70	24.92	24.63	24.72	24.46	24.49	24.48	24.70
Mean of 1927～1947	—	24.44	24.72	24.47	24.77	24.64	24.50	24.52	24.20	24.44

Depth (m)	Oxygen (cc/L)									
	VIII.2	VIII.14	IX.3	IX.15	X.2	X.18	XI.12	XI.28	XII.3	XII.19
0	5.09	4.89	4.89	4.95	4.98	4.99	5.53	5.42	6.15	6.08
5	5.08	5.18	4.93	4.96	5.06	5.01	5.47	5.47	6.19	5.96
10	5.56	5.38	4.97	4.99	4.96	4.99	5.40	5.49	6.08	5.99
20	5.52	5.06	4.79	4.98	4.85	4.97	5.33	5.35	6.03	6.07
30	4.31	4.34	4.76	4.75	4.62	4.94	5.32	5.38	5.78	6.01

Depth (m)	Oxygen (%)									
	VIII.2	VIII.14	IX.3	IX.15	X.2	X.18	XI.12	XI.28	XII.3	XII.19
0	97.1	98.3	95.0	95.6	95.0	90.7	92.7	87.0	99.4	98.6
5	96.6	100.0	96.6	95.8	93.5	91.5	92.4	87.5	99.5	96.3
10	102.7	102.6	95.9	96.3	91.8	91.3	92.2	88.9	97.3	96.1
20	99.3	94.4	92.4	96.1	89.7	90.9	91.8	86.9	96.5	97.3
30	75.0	79.3	90.8	91.0	86.9	90.4	91.7	87.4	91.5	95.1

Depth (m)	pH									
	VIII.2	VIII.14	IX.3	IX.15	X.2	X.18	XI.12	XI.28	XII.3	XII.19
0	8.3	8.3	8.3	8.3	—	8.3	8.3	8.3	8.35	8.35
5	8.3	8.3	8.3	8.3	—	8.3	8.3	8.3	8.35	8.35
10	8.3	8.3	8.3	8.3	—	8.3	8.3	8.3	8.35	8.35
20	8.3	8.3	8.3	8.3	—	8.3	8.3	8.3	8.35	8.35
30	8.2	8.2	8.3	8.3	—	8.3	8.3	8.3	8.35	8.35

Depth (m)	Cl (‰)									
	VIII.2	VIII.14	IX.3	IX.15	X.2	X.18	XI.12	XI.28	XII.3	XII.19
0	18.02	18.25	18.12	18.60	18.21	18.44	18.14	18.14	18.10	18.30
5	18.13	18.60	18.50	18.60	18.26	18.44	18.25	18.14	18.30	18.47
10	18.61	18.60	18.60	18.60	18.39	18.44	18.29	18.32	18.30	18.50
20	18.65	18.60	18.60	18.61	18.50	18.49	18.37	18.41	18.27	18.50
30	18.72	18.89	18.60	18.61	18.58	18.49	18.37	18.41	18.40	18.52

Depth (m)	SiO_2 (γ/L)									
	VIII.2	VIII.14	IX.3	IX.15	X.2	X.18	XI.12	XI.28	XII.3	XII.19
0	513	620	1412	500	500	613	738	600	644	575
5	385	347	837	332	350	394	688	709	428	325
10	256	390	837	368	325	444	800	569	369	325
20	287	540	850	525	350	256	800	644	438	575
30	1125	1302	1275	1050	650	403	1125	819	525	637

Depth (m)	P_2O_5 (γ/L)									
	VII.2	VII.14	IX.3	IX.15	X.2	X.18	XI.12	XI.28	XII.3	XII.19
0	3	—	—	6.2	2.5	—	1.9	4.5	4.5	12.9
5	3	—	6	12.3	9.9	0.6	4.5	18.3	5.5	14.2
10	6	1.0	7	9.2	15.6	3.9	3.8	13.7	4.9	9.0
20	8	4.0	7	13.5	17.9	2.5	3.8	13.0	5.5	9.0
30	24	42.0	22	17.8	15.1	2.5	7.6	21.9	4.9	9.0

c）　**本年の水温と1946年～1948年の水温との比較**：1946年～1948年の水温に就ては既に前号（本誌，第4巻，第2号）に述べた通りで，1948年（昭．23）は夏秋を通じて水温は平年より著しく高く，又プランクトンに暖流種が多く特に Chaetoceros setoensis が多量に出現し，此の点に於て1948年は空前の記錄を示した年であつた。1947年（昭．22）は夏期に低温の傾向を示し，特に10月以後に低温になり，1948年とは反対の著しく低い水温狀態を示した年であつた。又1946年（昭．21）は12月に稍低温を示したが，春以來平年よりも高温で1948年に次ぐ高温の年であつた。以上は此處数年の水温の変化の概略であるが，本年の後半期の水温を之等の年次に比較すると第2表の通りである。

第 2 表　各年次に於ける青森湾の沖合水温

Table 2. Water temperatures of Aomori Bay in five successive years.

Month / Year	Aug.			Sept.			Oct.		
	First	Mid	Last	First	Mid	Last	First	Mid	Last
1949	19.33	21.99	—	22.64	22.57	—	20.44	19.31	—
1948	—	24.24	22.99	—	23.15	21.47	—	20.22	—
1947	20.67	22.16	—	23.05	21.89	—	20.23	18.62	—
1946	20.98	—	24.87	23.29	—	21.41	—	19.76	—
1932	21.07	21.80	—	22.43	21.33	—	19.67	18.53	—
1927～1947	21.27	22.10	—	22.62	21.78	—	20.52	18.80	—

Month / Year	Nov.			Dec.		
	First	Mid	Last	First	Mid	Last
1949	—	15.29	12.49	11.95	10.87	—
1948	—	13.72	—	12.01	11.79	—
1947	14.76	—	10.79	9.54	—	7.66
1946	17.20	—	14.09	—	11.38	—
1932	16.67	14.93	—	12.97	11.07	—
1927～1947	16.57	14.77	—	12.07	10.54	—

即ち本年は8月中に著しく低温で，1947年（昭．22）に比較しても低く8月中としては極めて著

しい低溫狀態を示した。又9月～10月中は1947年より高溫になり平年並を示したが，1946年（昭．21）に較べては低溫である。

又本年の11月～12月にはやはり低溫で，1947年よりは高いが，平年よりは低溫である。之を要するに本年の後半期は8月中と11月以後とに低溫を示し，概して低い水溫狀態で經過した事になる。

(B) 沿 岸 水 温

沿岸水溫の觀測に就ては前号（本誌，第4卷，第2号）に述べた通りであり，1949年（昭．24）の前半期の水溫の狀態は沖合水溫に見られたと同樣に平年に較べて著しく低い。而して此の傾向は沖合水溫よりも一段とはつきり現れ，其の經過は1947年（昭．22）の其れに略類似してゐた。之が本年の前半期の水溫狀態であるが，後半期の沿岸水溫の狀態はどうであらうか。此の後半期の沿岸水溫の觀測結果は第3表の通りである。

第 3 表　各年の7月～12月に於ける沿岸水溫

Table 3. Coastal temperatures during August-December, in five successvie years.

Month / Year	Jul.			Aug.			Sept.		
	Mean of 10 days			Mean of 10 days			Mean of 10 days		
	First.	Mid.	Last.	First.	Mid.	Last.	First.	Mid.	Last.
1949	15.09	16.24	16.65	21.05	24.49	23.50	23.21	22.59	21.33
1948	18.28	21.09	24.59	25.49	26.59	25.24	24.43	23.00	20.68
1947	18.41	21.28	23.08	22.56	24.62	24.49	20.01	21.62	19.92
1946	19.75	22.38	23.69	22.83	25.55	25.33	22.92	22.09	20.73
1925～1949	18.90	20.48	22.13	23.26	24.09	24.06	22.95	21.94	20.70

Month / Year	Oct.			Nov.			Dec.		
	Mean of 10 days			Mean of 10 days			Mean of 10 days		
	First.	Mid.	Last.	First.	Mid.	Last,	First.	Mid.	Last.
1949	20.37	19.69	16.83	13.57	11.53	10.77	9.72	7.65	6.66
1948	20.07	19.16	16.69	14.51	12.36	11.77	10.01	9.52	8.55
1947	18.46	17.62	15.83	13.84	10.22	8.67	6.69	4.58	4.78
1946	19.72	19.57	18.85	15.61	14.02	12.35	10.33	7.34	6.93
1925～1949	19.32	17.91	16.29	14.49	12.49	11.13	9.41	8.07	6.95

即ち沿岸水溫は7月～8月に於て他のどの年よりも低く，11月以後に於て1947年（昭．22）より高いが，平年よりは低く，此の事は沖合水溫に觀測された所と全く同樣であつて，之に本年の著しい低溫の特徵が現れてゐる。前回は水溫の經過に1947年に類似してゐる点があつたが，今回は此の樣な事は見られない。

之を要するに本年後半期の水溫は沿岸沖合共に類似した經過を辿り，8月中と11月以後に低溫を示してゐる点に於て特徵がある。

(C) 陸奥灣の水温と鱈漁

陸奥湾（青森湾を含む）の鱈は産卵に來游するもので，此の鱈の12月から1月にかけての來游は年々極めて規則正しく行はれる。然し之を最近の漁獲高から見ると，1945年（昭．20．12～21．1）に約140萬貫，1946年（昭．21．12～22．1）に約90萬貫，1947年（昭．22．12～23．1）に約45萬貫，1948年（昭．23．12～24．1）に約60萬貫と云ふ具合で，漁の豊凶は年に依つて著しく異なる。此の様な年次に依る漁の豊凶はノールエーの鱈の漁獲にもあり，其の豊凶が海洋狀態に關係する事は古くから知られてゐる。陸奥湾の鱈の場合も恐らく此の関係は同様であらうと思はれる。

東北大学淺虫臨海実驗所では数年來陸奥湾に於けるプランクトンと之を中心とする海洋條件とから陸奥湾産の鱈漁の豊凶を豫察する事が出來るかどうかに就て研究を行つて來た。而して此の研究結果は現在の所次の通りである。即ち1945年には初漁期の水温が11.5°Cであり，プランクトンとしては寒期性の Chaetceros socialis, Ch. debilis が優勢であり，鱈漁は約140萬貫の大豊漁を示した。又1946年には水温は11.35°C を示し，時期的に水温の降下は稍遲れてゐたが，鱈漁は中等程度の約90萬貫であつた。所が1947年には11月から12月にかけての水温の下降は驚くべき程急速で12月10日には既に9.5°C を示し，例年より約15日以上も早く水温が下降して居たが，此の年の漁獲高は約45萬貫程度で大不漁を示した。1948年は前述の通り水温が著しく高い年であり，初漁期の12月12日に約11.7°C を示し，プラントンは寒期性の Chaetoceros socialis, Ch. debilis が出現してゐた。然し12月初旬までプランクトンの生態には暖流性のものが殘存し，鱈漁には寧ろ悪い條件を示してゐた。而して此の年の鱈の漁獲高は約60萬貫で1947年と同様に不漁であつた。以上の事実から陸奥湾に産卵に來游する鱈に就ては大体次の様に考へる事が出來る。即ち水温は12月10日頃に鱈の來游適温である 11°C を示し，之より高か過ぎても又低く過ぎても共に悪く，プランクトンとしては寒期性の種類が出現して居り，然も11月下旬早々に之が寒期性の生態を示した年に於て鱈の漁は良い様に思はれる。

以上に述べた事は陸奥湾内に於ける研究の結果であるが，尙良く鱈の來游に就て知るには湾内の海洋條件と共に湾口及び津輕海峽の海洋條件やプランクトンに就て調査研究が行はれなければならない。

所で1949年も鱈の漁期に入つたのであるが，11月～12月の海洋條件は大体次の通りである。即ち本年の鱈漁期直前の11月及び12月の水温は沿岸，沖合共に概して低温で，プランクトンは Chaetoceros constrictus と Ch. subsecundus が優位を占め，Ch. socialis の如きは多少は出現したが優位を占めるには程遠い狀態にある。之を要するに從來の例から見ると本年の鱈漁は良い條件下にあるとは言へない様に思はれる。本年の鱈漁が良いにしろ，悪いにしろ豫想の基礎は上記の様なものである。

(3) 比　　重

今回の観測結果は第1表の通りである。此の期間は24.71（8月2日）→24.89（8月14日）→24.70（9月3日）→24.92（9月15日）→24.63（10月2日）→24.72（10月18日）→24.46（11月12日）→24.49（11月28日）→24.48（12月3日）→24.70（12月19日）と変化し，9月15日の24.92が此の期間中の最高を，11月12日の24.46が最低を示す。今回の水温の高低と比重の其れとを比較すると両者は必しも一致はしてゐない。8月中の湾内水の低温は津輕海峽の水温から推して可なり寒流系水の影響を受けてゐる様に考へられるが，今回は比重には此の傾向は見られない。

(4) 化學的條件

a) **鹽素量：** 1949年8月初旬から12月末5箇月間に亘る陸奥湾の塩素量の変化は此の全期間の150日を約50日間の三期に分割して論ずる事が出來ると思ふ。第一期たる3月初旬から9月中旬迄の中層（10m，20m）は18.60で変らず，0m，5m，30mの表層と底層はほゞ同じ傾向を辿つて変化し9月中旬に至り秋季循環期に当つて表層から底層まで一様に18.60となつてゐる。これが第二期に入つて10月初旬には各層とも成層をなし，中旬に至り0mから10m迄と20mと30m層の塩素量は等値となり，20m，30m層は此のまゝの状態で11月末まで経過し，5m，10m層は第三期の末たる12月中旬に於て，20m，30m層の値に近づくのである。以上を通覧してみるに塩素量変化の大なるは0m～5m 層の表層であつて，変化の少くないのは20m，30m層の底層であり，10mの中層はその中間型的変化を示す層と見られる。

b) **酸素飽和度：** 1949年8月初旬から12月末に亘る5箇月間の陸奥湾各層に於ける酸素飽和度の推移を通覧してみると，底層たる30m層は表層，中層と別の推移を示してゐる。その推移の状態を各層について少し述べて見たい。表層たる0m，5m，10m層は酸素飽和度に就いては，ほぼ等しい値でしかもその推移の状態も似てゐる。表層は夏季太陽照度が大で植物性プランクトンの酸素同化作用を行ふ8月中は水温，鹹度の大にかゝはらず，飽和度は大で秋季に至り次第に減少し10月下旬に至り大体最少に達し，それより11月下旬の水温の下降，塩素量の減少に從ひ飽和度は増して來てゐる。此れに反して底層たる30m層は夏季水温が高く生体の腐敗等による酸素消費が大なる爲に8月中の飽和度は非常に小で，水温の低下と腐敗等による酸素消費の減少に從ひ次第に飽和度を増し，9月初旬に至り中層の20mとほゞ同じ値となつて秋季を経過し11月下旬に表層，中層と同じ傾向を辿つて増加し初める。中層たる20m層は表層と底層の中間型とも見られるが，夏季中酸素消費は行はれず10m層に近い値で秋季より12月末迄は表層と底層の中間型として同じ消長の推移を過すのである。

c) P_2O_5： 前号ではP_2O_5は早春に減少してから殆ど増加する事なしに7月に及んだ事を述べたが，今回の8月乃至12月の観測結果（第1表）に就いて見るに，8月乃至9月初旬には顕著な成層をなし，上層は皆無或ひは痕跡程度に著しく減少した。底層では20乃至40γ/Lで急速に増加して居る。又各層平均値は8～9γ/Lであつた。此の分布状態は夏期は海水の停滞が著しい爲め，水温上昇に伴ひ急速に再成されたP_2O_5が下層に蓄積されて居た事や，プランクトンは夏期には一般に上層に多いので該層のP_2O_5の消費が著しい事等に因るものであろう。

9月中旬乃至10月は水温の深度差が小さく，海水の循環が著しい爲めに底層のP_2O_5が拡散されたのであろうか，P_2O_5は上層まで増加し，5m層10～12γ/L，30m層18～20γ/L，平均値は12γ/Lであつて前月より幾分増加した。

10月乃至12月には垂直分布は夏期に比し上下両層一様になる傾きが見られた。溶存量は10月中旬には各層平均値は2γ/Lの著しい低値であつたが，次第に増加して11月下旬には5～22γ/L，平均14γ/Lに達した。而して12月初めに再び5γ/L台の急減が見られた。

以上を要するに成層状態は夏期は成層著しく，晩秋初冬には上下両層一様になる傾向にあつた。又溶存量は大凡8～14γ/L（平均値）であつたが10月中旬及び12月初めに著しい低値を示した。

次にプランクトン量は後述の如く8月は著しく減少したが，9月15日に秋の増殖と認められる増加があり，その後は減少を続けたが，12月3日に再び急激な増殖があつた。9月15日のプランクトン増殖当時P_2O_5は寧ろ増加して居り，之より約1月後の10月18日に至つて顕著に減少した。然し第2回目のプランクトン増殖の時はP_2O_5も略々同時に減量して見かけ上は平行関係を示した。

d) SiO_2：今期中のSiO_2量の垂直分布に就いて見るに，8月乃至9月は上層，中層には少ないが，底層で急激に増加して成層が著しかつた。而して11月乃至12月には上下兩層のSiO_2は同一に分布される傾きが見られた。夏期は海水の停滯が著しい爲め底層に於いてプランクトンの死骸から溶出されたSiO_2が此の層に蓄積されたものであろう。又11月，12月頃に海水の循環によつて上下一樣に分布する傾向が生じたものと考へられる。

然し表層のSiO_2が5m層以下の中層に較べて溶存量が一般に多かつたのであるが，觀測地点が湾の奥であつて比較的陸岸に近い等の事から推察すれば，河川等の陸水の影響の樣に考へられ，此の顯著な例は前回報告の5月19日の觀測でも見られた。

次に季節的消長をみるに，前回の觀測値に較べると概して多量であつた。之は其の後にSiO_2の再成が行はれた爲めであろう。9月初め及び11月12日～18日にはSiO_2は夫々1000γ/L，700γ/Lで可なり多く，9月中旬～10月，及び12月には夫々500γ/L内外で低値を示した。

今回の觀測中9月と12月の2回SiO_2は可なり減少したわけであるが，此の当時のプランクトン量は100cc内外の増殖がみられて居る。之を附会的に考へるならばSiO_2の減少はプランクトンの増加に因つたものの樣で，可なりの平行関係を示したものと言へるであろう。

此の樣な營養塩類とプランクトンとの関係を知る爲めには充分な觀測と，詳細なプランクトン分布狀態を研究する必要がある事は勿論であるが，青森湾は比較的外海の影響が少なく湖沼的な性狀を示す海区である事から推察してプランクトンが營養塩類に影響する割合は比較的大きいであろうと考へられる。

5) プランクトン

Plankton

〔第一項〕 前回との關係

Relation to former observation

前回に報告した今年の4月から7月末までの期間はプランクトンには硅藻類の増殖も起らず，例年に比して量の少い年であつた。偖て其が今回の觀測に入ると間もなく増加期に入り，非常に変化した。また種類関係も今回に入ると急激に変化し，種類数量共に前回と今回の間が轉換期であつた事がわかる。

〔第二項〕 プランクトンの量

Amount of plankton

プランクトンの量は下表に示す通り前回の5月4日は極度の減少で，其の後多少の増加はあつたが，結局は少ないままで今期に入り，今期としては第一回の8月2日が最少量を示した。然し之から9月にかけて増加し始め，9月15日には Ch. distans の増加によつて正に秋の増殖と認む可き増加があつた。此の後此の Ch. distans の増殖が衰へると総量は急激に減少し，大体2ケ月あまりを経過した12月3日になり，茲に再び増殖が起つて晩秋初冬の増殖が見られた。之は寒期性の Ch. constrictus の増殖であつたから9月15日に起つた暖期性の Ch. distans の増殖とは全く別個のもので，つまり初冬の増殖と云ふ事になるであろう。Ch. distans の増殖以來の2ケ月間あまりは營養分の Regeneration には少し期間が短かすぎる樣にも思はれるが，前の増殖があまり大きいものでもなかつた爲め營養分は尙ほ殘存したものでもあろうか。

Date		Vertical collection (cc)	Om collection (cc)	10m collection (cc)	Remark
April	3	～	88.0	118.0	(Former observation)
	14	～	66.0	73.0	
May	4	6.7	7.5	12.5	
	19	24.2	15.0	31.5	
June	25	23.4	10.70	61.5	
July	3	43.5	42.0	69.0	
	23	45.5	47.0	49.5	
Aug.	2	27.0	37.0	25.0	(Present observation)
	14	33.7	71.0	107.0	
Sept.	3	44.5	113.0	103·0	
	15	99.3	97.0	120.5	
Oct.	2	38.3	66.0	23.5	
	18	36.5	55.0	35.5	
Nov.	12	47.0	71.0	56.0	
	18	39.5	80.3	60.0	
Dec.	3	113.0	90.3	209.0	
	19	17.3	33.5	37.0	

〔第三項〕 動物性プランクトン
Zooplankton

今期中を通じては様々の動物性プランクトンが出現したが，先づ8月に大量出現したのがAcanthometron pellucidum で8月2日には殆ど全量の80%が本種であつた。此の勢力は8月中旬までつづいたが，9月3日に至つて衰へた。本種は湾内の地方暖期性種として喜しいものであるが，大量出現は必しも毎年ではなく，最近としては昭和21年には現はれず，22年には7月29日から8月18日へかけて大量に出現，23年には出現せず，24年の今回再び大量に出現をしたもので，つまり一年置きに大量に出現した事になる。

本種としては上記9月3日までは動物性のものは橈脚類にしても種類数量共に頗る少なく，僅に Sagitta crassa, Oikopleura dioica 等が注目されただけであつた。然し9月15日の Centropages yamadai を暖期性橈脚類の手始めとして，10月2日から本格的の暖期性，つまり外来暖流性のものが出現しはじめた。即ち橈脚類では Copilia mirabilis, Euterpe acutifrons, 皮嚢類の Doliolum, 原生動物で Sticholonche sp., Ceratium candelabrum, 特に前種が多量に出現した。之を去年に比較すると橈脚類の暖流性種は明かに少ない。即ち去年見られて今年見られないものに Paracalanus aculeatus, Corycaeus curtus, Temora stylifera, Labidocera japonica 等があつて，此の他に地方的のものではあるが，Penilia schuckeri も本年は見られず，Dinoflagellata の暖流種も去年に比較して明かに少ない。此の後此の状態は大体10月18日まで続いたが，本年は之が暖流性種出現の最後で，11月になると大に変化し，11月28日には寒流系の Calanus plumchrus が発見される様になつた。本種は日本海では夏期8月にも少し深い所には沢山棲息するらしいが，陸奥湾には6，7，8月，少くとも7，8の両月は全く消失する。元来北方性深海性のものであるから底部まで20°C以上になる陸奥湾には暖期には棲息出来ない筈めであろう。

〔第四項〕 植物性プランクトン
Phytoplankton

既に述べた様に今期のプランクトンは全体として量が頗る少なく9月15日までは硅藻類の量も頗る少ないものであつた。最初の8月2日は特に少かつたが此の時の硅藻類は Chaetoceros が14種他屬が10種類あり，之等の中で稍や目立たのは Chaetoceros affinis と Ch. radicans で，此の両種は前回の6月25日から7月3日へかけて最多をボしたものの残存部である。つまり暖期性種の残りであるが，之が今回の8月14日になると変化の兆が現はれ，最多種は Ch. distans 即ち暖期性種に変り，全体の種類も30種類に増加した。之から9月に入ると Ch. distans は益々多くなり，Ch. compressus, Ch. radicans 等が之につぎ，Rhizosolenia の種類も多くなつた。9月の15日には Ch. distans は愈々最盛期に入り，Chaetoceros 屬は19種も出現，其の中で Ch. didymus も多くなり之が今年の秋の増殖である事がわかつた。種類数は全体で41種類であつた。

更に季節が進んで10月2日橈脚類に Copilia が現れた頃になると Chaetoceros には Ch. coarctatus や Ch. Lauderi, Rhizosolenia には Rhiz. Castracanei, Rhiz. imbricata などの暖流種が出現し，其の次回の10月18日には Chaetoceros 屬は21種類になり，Ch. costatus, Ch. rostratus, Ch. anastomosans 等が現はれて，暖流性は愈々顕著になつた。他屬としては Ditylium Brightwellii, Rhiz. alata, Thal'rix nitzschioides が多く全種類は56種に達した。之が今年の暖流の最盛期で，此の後硅藻類は漸く寒期性に向ひ，11月12日には Ch. socialis の様な寒期性のものが出現し，Rhizosolenia の種類も減少した。更に11月28日橈脚類に C. plumchrus の現はれた頃は Chaetoceros は全く変化し，今までの最多種が Ch. distans であつたに対し Ch. constrictus が最優位を占め，Ch. subsecundus が次位を占める様になつた。此の constrictus と subsecundus を主とする増殖は12月3日に最盛期をボし，之は此の後急に衰へて12月19日には constrictus の最優位には変りはないが，全量は別表に見る様に著しく減少した。12月3日の上記の増殖は9月15日の増殖に比較すると，硅藻の種類から云つても，性質から云つても全く異なるもので，廣い意味ではまだ秋の二次的の増殖とも云はれようが，constrictus の生態から云へば初冬の増殖と云ふのが本來であろう。本年は此の様に遅い増殖が起つたので何時もの年ならば最早や硅藻類の種類は非常に少くなるのであるが，本年は最後の12月19日になつても Chaetoceros はまだ18種類もあり，硅藻類全体としては49種類も出現してゐた。

〔第五項〕 今回の特徴と摘要
Peculiality and summary

今回の期間は夏のプランクトン量の最少期と秋の最多期を含む長い期間であつたが，此のプランクトン量変化の傾向は結果によくあらはれて，大体に於て最初の8月から最後の12月へ向つてプランクトン量は著しく増加した。量的関係で著しい特徴と見る可きは，秋に2回の増殖が行はれた事で，即ち9月中旬に Ch. distans の増殖があり，12月3日に Ch. constrictus の増殖があつた事である。之は暖期性のものと寒期性のものが各々別個に明らかな増殖を行つたのである。動物性プランクトンとしては最熱帯性の Copilia mirabilis が出現したが，硅藻類では最熱帯性の Ch. diversus や Ch. messanensis は出現しなかつた。熱帯性プランクトンの量から見ても種類から見ても湾内に入た暖流の勢力は去年に比較して弱かつた事は確かである。

(6) 摘　　要

Summary

1) 1949年（昭．24）の後半期の沖合水温は平年に比較して8月に著しく低く9月～10月に至り一時平年並になつたが，11月～12月初旬に再び低温を示した。

2) 本年の沖合水温は8月に於て最も低温で，1947年（昭．22）の其れよりも低かつた。然し11月～12月には1947年よりは高温を示した。

3) 本年の沿岸水温は沖合水温と略類似の経過を辿つてゐる。

4) 本年の鰯の初漁期の水温は例年の來遊水温よりも稍低く，又此の時期のプランクトンはCh-aetoceros constrictus, Ch. subsecundusが優勢で Ch. socialis は出現したが少量であつた。

5) 今回の8月～12月のP_2O_5，SiO_2の量は前回に較べて概して多量であつた。此の増加は之等塩類の再成が進んだ爲であろう。

6) P_2O_5，SiO_2の成層状態は夏期には顯著であつたが，晩秋初冬には消失する傾きが見られた。

7) SiO_2が表面に多かつたのは陸水の影響と考へられる。而してP_2O_5には此の影響は現れなかつた。

8) 今期中はは硅藻類に2回の著しい増殖が見られた。即ち其の第一回は9月15日の Ch. distans の増殖で，第二回は12月3日の Ch. constrictus の増加である。

9) 今期中のプランクトンは8月中は頗る少かつたが，9月から季節の進むと共に増加した。

10) 毎年常例として秋に出現する熱帯性プランクトンは，本年は動物としては Copilia mirabilisと Doliolum nationalisで，硅藻類としては Chaetoceros rostratus, Ch. Lauderi, Ch. anastmosans 等であつた。

11) 熱帯性プランクトンの種類及び量から見て本年度の湾内の暖流勢力は去年度よりも弱かつた事がわかつた。

S U M M A R Y

a) Routine

1) The quantity of plankton which sunk to a minimum on Aug. 2nd gradually increased showing a maximum on Sept. 15th. But this increase which is due to the diatom vegetation was followed by a decrease which continued till the end of Novemer (Nov.28th). After this, however, a sudden outburst of plankton occurred on Dec. 3rd. This increase was also caused by the Diatoms, being again followed by a decrease.

2) As above mentioned, two flourishings of the Diatoms were observed during the present period. Superficially these two vegetations can be considered as the autumn vegetation of Diatoms. Particular examination, however, showed that the first increase was exclusively caused by the vegetation of Ch. distans, a warm water species, whereas the second increase was caused by the vegetation of Ch. constrictus, a distinct cold water species. Therefore these two vegetations can be considered separately, regarding the former as an autumn vegetaton, and the latter as a winter vegetation.

3) The tropical plankton which regularly frequent the bay during autumn was represented, this year, by Copilia mirabilis, a Copepoda peculiar to the warm water current, and Doliolum nationalis which is also a characteristic species of the warm current. The tropical Diatoms which occurred during this period were the following species i.e. Chaetoceros rostratus, Ch. anastomosans and Ch. Lauderi.

4) The species and quantity of tropical plankton which appeared during this season in Aomori Bay were found to be much more meagre than that in the usual year. This fact seems to suggest that the influx of warm current in Aomori Bay during this autumn was also less than that of the usual year.

5) The amount of P_2O_5 and SiO_2 during this season (Aug.-Dec.) was greater than in the former season, probably because of the increase due to regeneration of these substances from dissolved plankton.

6) The stratification of these substances was distinct during the summer becoming however, indistinct by late fall or early winter.

7) The increase of SiO_2 in the surface layer seems to haved been caused by the influence of inland water which, though showed no marked deffect upon the quantity of P_2O_5.

8) With respect to the temperature of offshore water during the latter half of 1949 it was observed that during August the temperature was markedly lower than that of the average year. During Sept.-Oct. it recovered to the average temperature, again sinking below average during Nov.-Dec.

9) The change of the temperature of coastal water in 1949 was almost similar to the of shore temperature, becoming low in Aug. and Dec.

b) Oceanographic Conditions of Mutsu Bay prior to the Cod Fishery.

The spawning migration of Cod into Mutsu Bay from the Tsugaru Strait occurs very regularly every year. The annual catch of this fish, however, varies from year to year showing a marked fluctuation. For instance the annual catches during the five years of 1945-1948 were respectively 1.400.000 Kan, 900.000 Kan, 450.000 Kan, and 600.000 Kan. Such a fluctuation is often the case with other fisheries and the people's attention in such a case is used to be centered on the catch of the forthcoming fishing.

As to whether is it possible to foretell the catch our attention has been attached to the study of oceanographic condions. The result so far obtained seems to point to the conclusion that the optimum temperature for cod fishery is likely to be 11.5°C or so, the temperature above or below this being adverse. As to the plankton the outburst of boreal Diatoms such as Chaetoceros socialis and Ch.debilis preceding this season seems to signify a good catch.

As stated elsewhere the water temperature of this year just before the Cod season is markedly lower than the optimum temperature. In addition the plankton which dominated this season was Ch.constrictus and Ch.subsecundus instead of being the fittest species above mentioned. From these conditions we are tended to believe that the Cod catch of this year may hardly attain the average catch, possibly being much less than the quantity generally hoped.

c) Miscellaneous Reports for 1949.

Visiting Investigators and Projects.

During the period from 23 to 30 January, 1949, Mr. T.Tsubata of the Hokkaidō Oceano-Meteological Observatory stayed at the station. His object was on the the taxonomy of the plankton.

From 21 to 29 May, Mr. M.Ueda of the Agricultural High School of Kōchi Prefecture, made a comparative study of the Diatoms of Uranouti and Aomori Bays.

Research work on the Scallop, Patinopecten yessoensis (Jay), is being pursued by Assistant professor G.Yamamoto from two viewpoints, one is on the artificial fertilitazion and other is on its ecology. His first sojourn, from 27 April to 24 May, was utilized for the first purpose and his second stay from early June to July was used in an ecological study of the the Scallop.

From 5 to 12 July, Professor I.Motomura stayed at the station to make a study on experimental embryology on the eggs of seaurchins and starfishes. His untiring efforts before and after the Second World War have made a remarkable contribution to the experimental embryology of the Echnoidea. Putting aside his new data on experimetal embryology, his long study has furnished us valuable knowledge concerning the spawning season of the sea-urchins and starfishes. According to

him.it is possible at our station, to continue the said research all the year round if one will take into account the following spawning relation of the materials.

Dec. – May	·····	Strongylocentrotus pulcherrimus (Bafun-Uni)
April	·····	Asterias asamushiensis (Asamushi- Hitode)
May – June	·····	Strong. intermedius (Yezobafun-Uni)
July – Aug.	·····	Temnopleurus hardwickii (Kitasansho-Uni)
Aug. – Sept.	·····	Echinarachnius mirabilis (Hasunoha Kashipan) Asterina pectinifera (Itomaki-Hitode)
Sept. – Oct.	·····	Strong. nudus (Kitamurasaki-Uni)

On June 30 the first year students of Biology of Tōhōku University came to the station for a two week's period. Lecture and experiments in zoology were conduted by Professor M.Kato, and lecture and experiments on planktology were held by Dr. S.Kokubo.

Prof. S.Nomura and Ass'nt Prof. T.Nagano brought a class of six students on June 30th, the second year class of Biology, with the object of giving physiological course using marine materials. They left the station on July 10th after finishing the regular course.

A vacation course on marine biology was held from July 11th by the ardent request of the Prefectural Goverment, arrangenmets being made through the authority of education. The duration was 10 days, and eleven students who came from different parts of Aomori Prefecture studied and enjoyed these ten days with enthusism on marine life.

On October 29th Mr. M.Ueda again visited the station and stayed for two weeks, during which he examined the Diatoms of Aomori Bay. He pointed out that in size frequency curve of Chaetoceros decipiens there are two modes, each probably signifying different generations.

Aquarium

This year the number of visitors to the aquarium has greatly increased, including many parties of school children and students in charge of their own teachers. Some of the student parties have come from a distance as far as Hokkaidō. Some leading teachers requested popular talks for their students, this request was granted as far as the circumstance allowed.

On the other hand we were confronted with great difficulty in the upkeep of the aquarium, as the tanks, pumps and pipes of sea water supply are now worn out. All these equipment had been in use for many years and were in need of replacement for long since. Next year it is necessarily to renew these facilities by any means.

昭和25年10月31日 印刷
昭和25年11月1日 発行

編集兼 東北大学
発行名 淺虫臨海実験所
青森縣淺虫

印刷所 青湾印刷社

THE MARINE BIOLOGICAL STATION OF ASAMUSHI

Aomori Prefecture, Japan

(Subjecting to Tōhoku University, Sendai)

Resident Members

Seiji Kokubo, Director, D.Sc., B.Sc., (Planktologist)

Teruyoshi Kawamura, Ass'nt, B.Sc. (Bio-Hydorographer)

Tetsusaburō Okitsu, Ass'nt, B.Sc. (Planktologist)

Toshinobu Tokui, Ass'nt, (Chemist)

Saburō Kokubo, Ass'nt M.Sc., B.Sc. (Biologist)

Biological Staff in Tōhoku University

Prof. Dr. Shichiroku Nomura (General physiology)

Prof. Dr. Isao Motomura (Embryology)

Prof. Dr. Mutsuo Kato (Zoology)

Prof. Dr. Yoshitsugu Yoshii (Botany, Ecology)

Prof. Dr. Yasuke Yamaguchi (Botany, Physiology)

Prof. Dr. Arika Kimura (Botany, Systematic)

(On basis of Dec. 1949)

研　　究　　者

(1) 物理的條件 — 川村輝良

(2) 化学的條件 — 沖津哲三郎，德井利信

(3) プランクトン — 小久保清治，沖津哲三郎

(4) 総　　括 — 小久保清治